PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-251678

(43)Date of publication of application: 17.09.1999

(51)Int.CI.

H01S 3/18

(21)Application number: 10-047575

(71)Applicant: SANYO ELECTRIC CO LTD

TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing:

27.02.1998

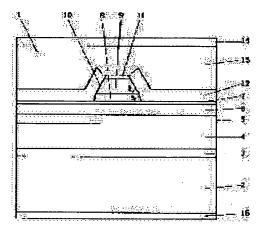
(72)Inventor: MIYAKE TERUAKI

(54) SEMICONDUCTOR LASER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor laser the aspect ratio of which can be reduced, while the operating voltage of the laser is maintained at the same level.

SOLUTION: In a semiconductor laser 1 provided with a ridge section 10 which becomes a current passage to an active layer 5 on the active layer 5, the main part of the ridge 10 is composed of a first layer (second p-type clad layer) 8 and a second layer (third p-type clad layer) 9 and, at the same time, the first layer 8 is composed of a layer having a higher etching rate than the second layer 9 has, and the inclined angle (a) of the lower part of the ridge section 10 is set at a larger value than that (b) of the upper part of the edge section 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

03.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-251678

(43)公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

H01S 3/18

FΙ

H01S 3/18

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平10-47575

(22)出顧日

平成10年(1998) 2月27日

(71)出顧人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 三宅 輝明

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

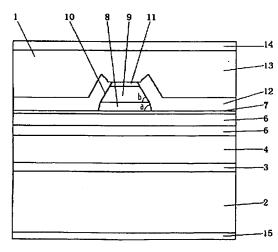
(74)代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 動作電圧を維持しつつ、アスペクト比の小さな半導体レーザを提供することを課題とする。

【解決手段】 活性層5の上方に、活性層への電流通路となるリッジ部10を備える半導体レーザ1において、リッジ10の主要部を第1の層(第2p型クラッド層8)とその上に位置する第2の層(第3p型クラッド層9)によって構成するとともに、前記第1の層8を第2の層9よりもエッチングレートが高い層によって構成し、リッジ部10の上部の傾斜角度 b よりもリッジの下部の傾斜角度 a を大きく設定した。



2 n-GaAs基板

9 p-(Ala, Gaas)a.s Ina.sPタラット 層

3 n-GaInPペッファ層

10 リッジ部

4 n-(Alo, rGa a.) o. slao, sP477) 円

11 p-GaAsヤマゥプ層

5 AlGalaP系活性層

12 n-GaAs7 中2月图

6 p-(Ala. rGao. s)a. sIna. sP47y1 '層

13 p-GaAs=29分層

7 p-GainPストップ。局 8 p-AlosinesGaグラット。局 14 p一電極 15 n-電極

【特許請求の範囲】

【請求項1】 活性層の上方に、活性層への電流通路となるリッジ部を備える半導体レーザにおいて、前記リッジ部の主要部を第1の層とその上に位置する第2の層によって構成するとともに、前記第1の層を第2の層よりもエッチングレートが高い層によって構成し、リッジ部の上部の傾斜角度よりもリッジ部の下部の傾斜角度を大きく設定したことを特徴とする半導体レーザ。

【請求項2】 活性層の上方に、リッジ部を有するAIGaInPからなるクラッド層を備えた半導体レーザにおいて、前記リッジ部の主要部を第1の層と、その上に位置する第2の層によって構成し、前記第1の層をAI組成比率が前記第2の層よりも大きい層によって構成したことを特徴とする半導体レーザ。

【請求項3】 活性層の上方に、AIGaInPからなる第1クラッド層、AIInPあるいはAIGaInPからなる第2クラッド層、AI組成比率が前記第2クラッド層よりも小さいAIGaInPからなる第3クラッド層、キャップ層を順次成長させる工程と、マスク形成後にAI組成が高いほどエッチングレートが高い薬品で前記第2クラッド層と第3クラッド層をエッチングしてリッジ部を形成する工程を備えることを特徴とする半導体レーザの製造方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の光源に好適な半導体レーザに関し、特に、電流通路を構成するストライプ状のリッジ部を備える半導体レーザ及びその製造方法に関する。

[0002]

【従来の技術】従来、ストライプ状のリッジ部を備えるこの種の半導体レーザは、例えば特開平6-260716号公報等に示されるように、活性層の上に配置するクラッド層を順メサストライプ形状にエッチングすることによって、電流通路(光導波路)を構成するストライプ状のリッジ部を形成しているとともに、このリッジ部の両側面を埋めるように電流ブロック層を形成している。

【0003】ところで、半導体レーザを光ディスク等の 光源に用いる場合は、アスペクト比の小さいものが望ま れている。アスペクト比を小さくするための一つの手法 として、前記リッジ部の幅を狭くすることが知られてい るが、リッジ部の幅を狭くしようとすると、リッジ部の 上部の幅も狭くなる。リッジ部は、電流通路として機能 するので、リッジ部の幅が狭くなると、活性層へ流れる 電流が少なくなり、動作電圧が高なるという問題が生じ る。

[0004]

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、動作 電圧を維持しつつ、アスペクト比の小さな半導体レーザ を提供することを課題とする。

[0005]

【課題を解決するための手段】本発明の半導体レーザは、活性層の上方に、活性層への電流通路となるリッジ部を備える半導体レーザにおいて、前記リッジ部の主要部を第1の層とその上に位置する第2の層によって構成するとともに、前記第1の層を第2の層よりもエッチングレートが高い層によって構成し、リッジ部の上部の傾斜角度よりもリッジの下部の傾斜角度を大きく設定したことを特徴とする。

【0006】また、本発明の半導体レーザは、活性層の上方に、リッジ部を有するAIGaInPからなるクラッド層を備えた半導体レーザにおいて、前記リッジ部の主要部を第1の層と、その上に位置する第2の層によって構成し、前記第1の層をAI組成比率が前記第2の層よりも大きい層によって構成したことを特徴とする。

【0007】また、半導体レーザの製造方法は、活性層の上方に、AIGaInPからなる第1クラッド層、AIInPあるいはAIGaInPからなる第2クラッド層、AI組成比率が前記第2クラッド層よりも小さいAIGaInPからなる第3クラッド層、キャップ層を順次成長させる工程と、マスク形成後にAI組成が高いほどエッチングレートが高い薬品で前記第2クラッド層と第3クラッド層をエッチングしてリッジ部を形成する工程を備えることを特徴とする。

[0008]

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例を、ダブルへテロ構造を備えるA | Ga I n P系の赤色半導体レーザ1を例にとって図面を参照して説明する。

【0009】図1は、赤色半導体レーザ1の断面図を示 している。この図において、2はn型GaAsからなる 半導体基板であり、この基板2の上にGaInPからな るパッファ層3、n型(AI0.7Ga0.3)0.5In0.5P からなるn型クラッド層4、井戸層としてGaInPを 備えるAIGaInP系の多重量子井戸型活性層5が順 次形成されている。活性層5の上には、p型(AI07 Ga0.3) 0.5 In0.5 Pからなる第1のp型クラッド層 6、必要に応じてp型GaInPからなるストップ層7 が形成されており、この上の中央部には、リッジ部の第 1層を構成するp型A 10.51 n0.5Pからなる第2のp 型クラッド層8、リッジ部の第2層を構成するp型(A IO.7GaO.3) 0.5 In0.5Pからなる第3のp型クラッ ド層9が形成されてストライプ状のリッジ部10が形成 されている。第2のp型クラッド層8によって構成する リッジ部10の第1層の傾斜角度aは、第3のp型クラ ッド層9によって構成するリッジ部10の第2層の傾斜 角度 b より大きくなるように設定している。リッジ部1 Oの上には、p型GaAs(あるいはp型GaInPを 介在したp型GaAs)からなるキャップ層11が形成 されている。

【0010】これらリッジ部10並びにキャップ層11

の両側面は、n型GaAsからなるブロック層12で埋め込まれている。さらに、キャップ層11及びブロック層12の上には、p型GaAsからなるコンタクト層13が形成されており、コンタクト層13の上面にはp型電極14が、基板2の下面にはn型電極15が各々オーミック接触して形成されている。

【0011】次に、上記半導体レーザ1の製造方法を図 2~3を参照して説明する。まず、基板2上に、例えば MOCVD法(有機金属気相成長法)により、パッファ 層3(膜厚0.3 μ m)、n型クラッド層4(膜厚0.8 μ m)、活性層5(合計膜厚0.03~0.1 μ m)、第1のp型クラッド層6(膜厚0.3 μ m)、ストップ層7(膜厚0.02 μ m)、第2のp型クラッド層8(膜厚0.3 μ m)、第3のp型クラッド層9(膜厚0.5 μ m)、キャップ層11(膜厚0.3 μ m)を順次積層して形成する(図2(a)参照)。

【0012】次に、キャップ層11上に電子ビーム蒸着法やCVD法によりSiO2膜を形成し、それをパターニングしてストライプ状のマスク16を形成する(図2(b)参照)。

【0013】次に、キャップ層11をエッチングするた めのエッチング液、例えば燐酸/過酸化水素系のエッチ ング液を用いてマスク16にて覆われていない部分のキ ャップ層11を除去した後、AI組成の高い程エッチン グレートが高いエッチング液、例えば塩酸(HCL)を 用いてマスク16にて覆われていない部分の第3のp型 クラッド層9、第2のp型クラッド層8を除去してスト ライプ状のリッジ部10を形成する(図2(c)参 照)。ここで、リッジ部10の第1層を構成する第2の p型クラッド層8は、リッジ部10の第2層を構成する 第3のp型クラッド層9よりもAI組成が高いので、図 1に示すように、第2のp型クラッド層8の傾斜角度a が第3のp型クラッド層9の傾斜角度bよりも大きくな る。したがって、リッジ部10を第3のp型クラッド層 9と同じ組成の層のみで構成していた従来構造に比べ て、リッジ部10の上部の幅を同じに保ったままリッジ 部10の下部の幅を狭く設定することができる。

【0014】次に、MOCVD法によりn型GaAse成長させてブロック層12(膜厚 $1\mu m$)を形成する(図3(a)参照)。そして、マスク16を除去した後、MOCVD法によりp型GaAse成長させてコンタクト層13を形成する(図3(b)参照)。次に、コンタクト層13の上面にp型電極14を、基板2の下面にn型電極15を蒸着法などによって各々形成するとともに、オーミック接触させる(図3(c)参照)。

 ト比の小さな半導体レーザを提供することができる。

【0016】尚、上記実施例は、リッジ部10の第1層をp型A10.5In0.5Pによって構成した場合を示したが、この層はリッジ部10の第2層をエッチングする薬品に対してリッジ部10の第2層よりもエッチングレートが高いもので構成すればよく、例えば、第3のp型クラッド層9よりもA1組成比率が高いp型(A10.8Ga0.2)0.5In0.5Pやp型(A10.9Ga0.1)0.5In0.5P等によって構成してもよい。

【0017】また、上記実施例では、第1のp型クラッド層6の上にストップ層7を設けた場合を示しているが、第1のp型クラッド層6と第2のp型クラッド層8はAI組成比率が相違し、第1のp型クラッド層8よりも低いので、この第1のp型クラッド層6をエッチングストップ層として機能させることにより、光吸収性のp型GaInPからなるストップ層7を不必要にすることができる。このように、第1のp型クラッド層6の上に直接第2のp型クラッド層8を形成すれば、光取出効率を高めることができる。

【0018】また、上記実施例は、ダブルヘテロ構造を備えるAIGaInP系の赤色半導体レーザを例にとって説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の構造の半導体レーザにも適用することができる。

[0019]

【発明の効果】以上のように本発明によれば、動作電圧の上昇を招くことなしに、レーザ出射光の水平広がりを大きくすることができ、アスペクト比が小さく、光ディスクの光源として最適な半導体レーザを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わる半導体レーザの模式 的な断面図である。

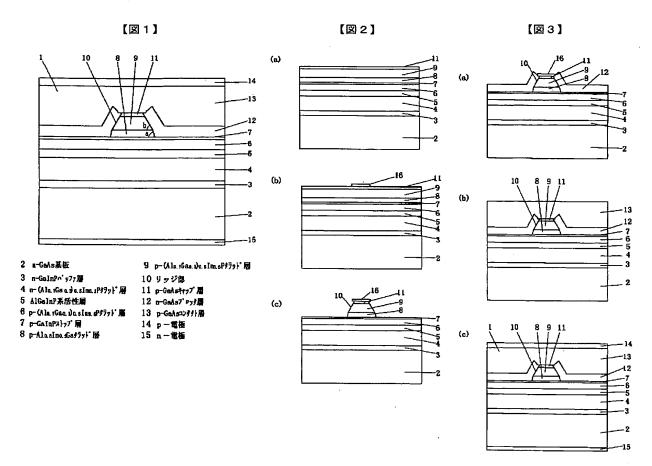
【図2】同実施例の半導体レーザの製造方法を説明する ための断面図である。

【図3】同実施例の半導体レーザの製造方法を説明するための断面図である。

【符号の説明】

- 1 半導体レーザ
- 2 基板
- 3 パッファ層
- 4 n型クラッド層
- 5 活性層
- 6 第1p型クラッド層
- 8 第2p型クラッド層
- 9 第3p型クラッド層
- 10 リッジ部
- 11 キャップ層
- 12 ブロック層

13 コンタクト層



•

. Tomas at the contract of the